

LIGHT EMITTING DEVICE FOR CAMERA AND SEMICONDUCTOR LIGHT EMITTING ELEMENT

5

Publication number: JP2003307771

Publication date: 2003-10-31

Inventor: KAWAKAMI KAZUKUNI

Applicant: FUJI PHOTO FILM CO LTD

Classification:

- international: G03B15/02; G03B15/03; G03B15/05; H01L33/00; H04N5/238; G03B15/02; G03B15/03; G03B15/05; H01L33/00; H04N5/238; (IPC1-7): G03B15/05; G03B15/02; G03B15/03; H01L33/00; H04N5/238

- european:

Application number: JP20030009360 20030117

Priority number(s): JP20030009360 20030117; JP20020037622 20020215

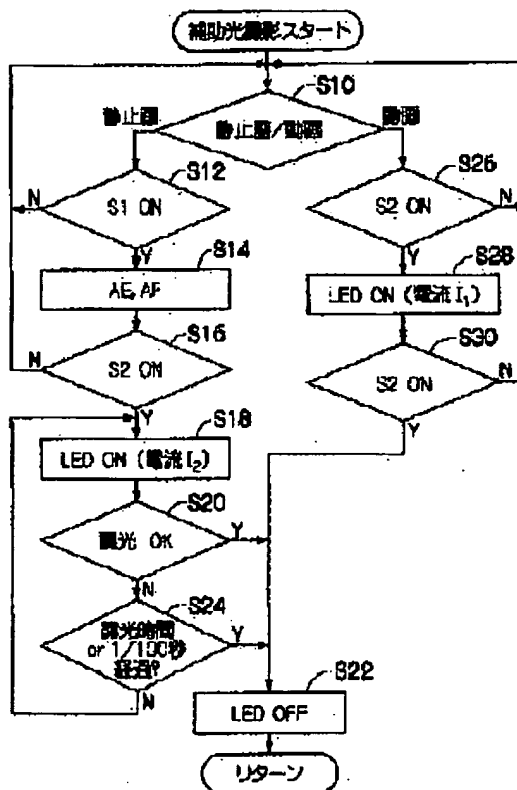
Report a data error here

Abstract of JP2003307771

PROBLEM TO BE SOLVED: To make a semiconductor light emitting element fully demonstrable its potential capacity by effectively using the light emitting characteristic thereof, and usable as auxiliary light in photographing a still picture and a moving picture.

SOLUTION: In photographing a still picture by using the auxiliary light, a current $I_{<SB>2}/I_{<SB>}$ larger than a current $I_{<SB>1}/I_{<SB>}$ is made to flow through an LED for which the current $I_{<SB>1}/I_{<SB>}$ is specified as an allowable light emitting current when the LED is supplied with continuous power and emits light, and the LED is made to emit strong light suitable for the auxiliary light when photographing a still picture. This is because if the emission is only for a short time like the auxiliary light (momentary emission), a caloric value of the LED is small, and the LED cannot be damaged even if the current larger than the allowable light emitting current $I_{<SB>1}/I_{<SB>}$ is made to flow through it. On the other hand, in photographing a moving picture by using the auxiliary light, the current $I_{<SB>1}/I_{<SB>}$ is made to continuously flow through the LED to emit light with low brightness for a long time.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-307771

(P2003-307771A)

(43)公開日 平成15年10月31日(2003.10.31)

(51)Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 3 B	15/05	G 0 3 B	15/05
	15/02		2H053
	15/03		F 5C022
H 0 1 L	33/00	H 0 1 L	15/03
H 0 4 N	5/238	H 0 1 L	F 5F041
		H 0 4 N	L
			Z
審査請求 未請求 請求項の数 9		O L	(全11頁)

(21)出願番号 特願2003-9360(P2003-9360)

(22)出願日 平成15年1月17日(2003.1.17)

(31)優先権主張番号 特願2002-37622(P2002-37622)

(32)優先日 平成14年2月15日(2002.2.15)

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者 川上 千国

埼玉県朝霞市泉水3丁目11番46号 富士写

真フイルム株式会社内

(74)代理人 100083116

弁理士 松浦 憲三

Fターム(参考) 2H053 BA92 CA41

5C022 AB01 AB15

5F041 AA04 AA14 AA33 AA44 DA20

DB09 DC21 DC81 EE23 FF11

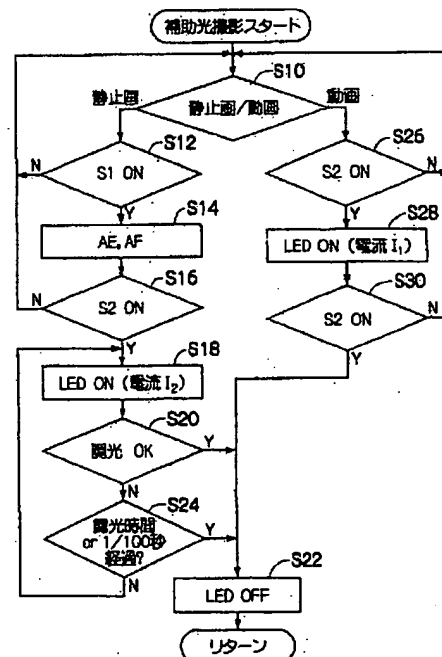
FF16

(54)【発明の名称】カメラの発光装置及び半導体発光素子

(57)【要約】

【課題】半導体発光素子の発光特性を有効に利用し、該半導体発光素子の潜在能力を十分に発揮させることができるとともに、静止画撮影及び動画撮影時の補助光として使用できるようにする。

【解決手段】静止画の補助光撮影時には、電力が連続的に供給されて発光する際の許容発光電流として電流 I_1 に規定されているLEDに対して該電流 I_1 よりも大きな電流 I_2 を流し、LEDから静止画撮影時の補助光に適した強い光を発光させる。これは、静止画撮影時の補助光(瞬間発光)のように短時間であれば、LEDの発熱量が少なく、前記許容発光電流 I_1 よりも多くの電流を流してもLEDが破損することがないからである。一方、動画の補助光撮影時には前記電流 I_1 をLEDに連続的に流し、低輝度長時間発光させるようにしている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光ダイオード等の半導体発光素子を備えたカメラの発光装置において、

電力が連続的に供給されて発光する際の許容発光電流として第1の電流に規定されている前記半導体発光素子と、

前記カメラでの静止画の補助光撮影時に前記第1の電流よりも大きな第2の電流を前記半導体発光素子に流し、該半導体発光素子を高輝度発光させる発光制御手段と、を備えたことを特徴とするカメラの発光装置。

【請求項2】 前記発光制御手段は、前記第1の電流の2倍以上の第2の電流を流すことを特徴とする請求項1のカメラの発光装置。

【請求項3】 前記カメラは、静止画撮影と動画撮影とが可能なデジタルカメラであり、前記発光制御手段は、静止画の補助光撮影時に前記第2の電流を前記半導体発光素子に短時間だけ流して前記半導体発光素子を高輝度短時間発光させ、動画の補助光撮影時に前記第1の電流以下の電流を前記半導体発光素子に連続的に流して前記半導体発光素子を低輝度長時間発光させることを特徴とする請求項1又は2のカメラの発光装置。

【請求項4】 前記発光制御手段は、前記動画の補助光撮影時に前記デジタルカメラの撮像手段での露光時間だけ前記第1の電流を前記半導体発光素子に間欠的に流すことを特徴とする請求項3のカメラの発光装置。

【請求項5】 静止画の補助光撮影と動画の補助光撮影とを切り替える補助光切替手段を有し、前記発光制御手段は前記補助光切替手段での切替操作に応じて前記半導体発光素子に流す電流を変えることを特徴とする請求項3のカメラの発光装置。

【請求項6】 発光ダイオード等の半導体発光素子を備えたカメラの発光装置において、電力が連続的に供給されて発光する際の許容発光電流として第1の電流に規定されている前記半導体発光素子と、

前記第1の電流よりも大きな第2の電流であって、予め取得している露光時間に応じて該露光時間が短くなるにしたがって大きくなる第2の電流を算出する電流算出手段と、

前記カメラでの静止画の補助光撮影時に前記第2の電流を前記半導体発光素子に流し、該半導体発光素子を高輝度発光させる発光制御手段と、を備えたことを特徴とするカメラの発光装置。

【請求項7】 前記発光制御手段は、前記露光時間が最短時に前記半導体発光素子に供給可能な第3の電流をパルス幅制御し、パルス幅制御された第3の電流の平均電流が前記第2の電流になるように制御することを特徴とする請求項6のカメラの発光装置。

【請求項8】 前記半導体発光素子は、光を発する半導体発光部と、前記半導体発光部に接触して設けられ、前

記半導体発光素子が発する熱を一時的に吸収し、該半導体発光部の発熱を抑制する蓄熱部とを有することを特徴とする請求項1又は6のカメラの発光装置。

【請求項9】 発光ダイオード等の半導体発光素子において、

光を発する半導体発光部と、

前記半導体発光部に接触して設けられ、前記半導体発光素子が発する熱を一時的に吸収し、該半導体発光部の発熱を抑制する蓄熱部と、

10 を備えたことを特徴とする半導体発光素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はカメラの発光装置及び半導体発光素子に係り、特にカメラでの撮影時の補助光として使用するカメラの発光装置及び半導体発光素子に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から被写体輝度が不足している場合や日中シンクロ撮影を行う場合に、被写体に対して補助光を照射することによって、光量不足を補うことが可能な発光装置（フラッシュ等の閃光装置）が用いられている。

【0003】また近年では、発光輝度が暗いという不具合はあるものの、白色のLEDやR、G、B各色のLEDといった半導体発光素子が実用化されつつある（例えば、特許文献1、2）。

【0004】

【特許文献1】特開2002-43633

【0005】

30 【特許文献2】特開平8-125229号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】この種の半導体発光素子は、キセノン管に比べて発光輝度が低いために、現在の閃光を発するストロボ装置に置き換えて使用するに、は、発光光量が不足するという不具合を生じていた。

【0007】また、従来のLEDは連続で発光することを目的として設計されていたために、カメラにおけるストロボ装置のようにほぼ瞬間発光する際の発光輝度向上対策がなされておらず、カメラのストロボ装置として使用する場合にはLED素子が本来持っている潜在的能力を十分に発揮することができなかった。

【0008】本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、半導体発光素子の発光特性を有効に利用し、該半導体発光素子の潜在能力を十分に発揮させることができるとともに、静止画撮影及び動画撮影時の補助光として使用することができるカメラの発光装置を提供することを目的としている。

【0009】また本発明は、静止画撮影時の補助光（瞬間発光）のように短時間に強い光を発光させるのに適した半導体発光素子を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために請求項1に係る発明は、発光ダイオード等の半導体発光素子を備えたカメラの発光装置において、電力が連続的に供給されて発光する際の許容発光電流として第1の電流に規定されている前記半導体発光素子と、前記カメラでの静止画の補助光撮影時に前記第1の電流よりも大きな第2の電流を前記半導体発光素子に流し、該半導体発光素子を高輝度発光させる発光制御手段と、を備えたことを特徴としている。

【0011】一般に、LED等の半導体発光素子は表示装置に使用されるもので、通常の使用形態では連続的に発光している。従って、半導体発光素子に流すことができる許容発光電流は、半導体発光素子を連続的に発光することを前提に規定されている。しかしながら、カメラの静止画撮影時の補助光（瞬間発光）のように短時間であれば、半導体発光素子の発熱量が少なく、前記許容発光電流よりも多くの電流を流しても半導体発光素子が破損することがないことが確認された。

【0012】そこで、請求項1に係る発明では、静止画の補助光撮影時には、前記許容発光電流（第1の電流）よりも大きな電流（第2の電流）を半導体発光素子に流し、半導体発光素子から静止画撮影時の補助光に適した強い光を発光させるようにしている。

【0013】請求項2に示すように前記発光制御手段は、前記第1の電流の2倍以上の第2の電流を流すことを特徴としている。尚、前記第2の電流は、第1の電流の4倍程度まで可能である。

【0014】請求項3に示すように前記カメラは、静止画撮影と動画撮影とが可能なデジタルカメラであり、前記発光制御手段は、静止画の補助光撮影時に前記第2の電流を前記半導体発光素子に短時間だけ流して前記半導体発光素子を高輝度短時間発光させ、動画の補助光撮影時に前記第1の電流以下の電流を前記半導体発光素子に連続的に流して前記半導体発光素子を低輝度長時間発光させることを特徴としている。

【0015】即ち、静止画の補助光撮影時と動画の補助光撮影時とで前記半導体発光素子に流す電流を異ならせ、静止画の補助光撮影時には、瞬間発光でよいため前記許容発光電流（第1の電流）よりも大きな電流（第2の電流）を半導体発光素子に流し、動画の補助光撮影時には、連続発光させる必要があるため、前記第1の電流以下の電流を半導体素子に流すようにしている。

【0016】請求項4に示すように前記発光制御手段は、前記動画の補助光撮影時に前記デジタルカメラの撮像手段での露光時間だけ前記第1の電流以下の電流を前記半導体発光素子に間欠的に流すことを特徴としている。これにより、動画撮影時の省電力化を図っている。

【0017】請求項5に示すように静止画の補助光撮影と動画の補助光撮影とを切り替える補助光切替手段を有

し、前記発光制御手段は前記補助光切替手段での切替操作に応じて前記半導体発光素子に流す電流を変えることを特徴としている。

【0018】請求項6に係る発明は、発光ダイオード等の半導体発光素子を備えたカメラの発光装置において、電力が連続的に供給されて発光する際の許容発光電流として第1の電流に規定されている前記半導体発光素子と、前記第1の電流よりも大きな第2の電流であって、予め取得している露光時間に応じて該露光時間が短くなるにしたがって大きくなる第2の電流を算出する電流算出手段と、前記カメラでの静止画の補助光撮影時に前記第2の電流を前記半導体発光素子に流し、該半導体発光素子を高輝度発光させる発光制御手段と、を備えたことを特徴としている。

【0019】例えば、日中シンクロ撮影のようにシャッタースピードが速い場合には、短時間に強い光を発光させる必要があるが、スローシンクロ撮影のようにシャッタースピードが遅い場合には発光輝度は低くてもよいいため、シャッタースピードに応じて発光輝度を変えるようにしている。尚、発光時間を長くすることで、動いている被写体をリアルに（動いているように）撮影することができる。

【0020】請求項7に示すように前記発光制御手段は、前記露光時間が最短時に前記半導体発光素子に供給可能な第3の電流をパルス幅制御し、パルス幅制御された第3の電流の平均電流が前記第2の電流になるように制御することを特徴としている。

【0021】請求項8に示すように前記半導体発光素子は、光を発する半導体発光部と、前記半導体発光部に接触して設けられ、前記半導体発光素子が発する熱を一時的に吸収し、該半導体発光部の発熱を抑制する蓄熱部とを有することを特徴としている。即ち、蓄熱部により半導体発光部から発する熱を吸収することで、半導体発光部の温度上昇を抑制し、半導体発光部に大きな電流を長く流せるようにしている。

【0022】請求項9に係る発明は、発光ダイオード等の半導体発光素子において、光を発する半導体発光部と、前記半導体発光部に接触して設けられ、前記半導体発光素子が発する熱を一時的に吸収し、該半導体発光部の発熱を抑制する蓄熱部と、を備えたことを特徴としている。

【0023】

【発明の実施の形態】以下添付図面に従って本発明に係るカメラの発光装置及び半導体発光素子の好ましい実施の形態について詳説する。

【0024】図1は本発明に係る発光装置付きカメラの信号処理系ブロック図である。

【0025】撮影レンズ110及びシャッター・絞リ112を介して固体撮像素子（CCD）114の受光面に結像された被写体像は、光の入射光量に応じた量の信号電

荷に変換される。CCD114内に所定の露光時間蓄積された画像信号の電荷は、CCD駆動回路116から加えられるリードゲートパルスによってシフトレジスタに出力され、レジスタ転送パルスによって信号電荷に応じた電圧信号として順次出力される。尚、このCCD114は、蓄積した信号電荷をシャッタゲートパルスによって掃き出すことができ、これにより電荷の蓄積時間（露光時間）を制御する、いわゆる電子シャッタ機能を有している。

【0026】CCD114から順次読み出された画像の電圧信号は、相関二重サンプリング回路（CDS回路）118に加えられ、ここで各画素ごとのR、G、B信号がサンプリングホールドされ、A/D変換器120に加えられる。A/D変換器120は、相関二重サンプリング回路118から順次加えられるR、G、B信号をデジタルのR、G、B信号に変換して出力する。尚、CCD駆動回路116、相関二重サンプリング回路118及びA/D変換器120は、タイミング発生回路122から加えられるタイミング信号によって同期して駆動されるようになっている。

【0027】前記A/D変換器120から出力されたR、G、B信号は、一旦メモリ124に格納され、その後、メモリ124に格納されたR、G、B信号は、デジタル信号処理回路126に加えられる。デジタル信号処理回路126は、同時化回路128、ホワイトバランス調整回路130、ガンマ補正回路132、YC信号作成回路134、及びメモリ136等から構成されている。

【0028】同時化回路128は、メモリ124から読み出された点順次のR、G、B信号を同時式に変換し、R、G、B信号を同時にホワイトバランス調整回路130に出力する。ホワイトバランス調整回路130は、R、G、B信号のデジタル値をそれぞれ増減するための乗算器130R、130G、130Bから構成されており、R、G、B信号は、それぞれ乗算器130R、130G、130Bに加えられる。

【0029】乗算器130R、130G、130Bの他の入力には、中央処理装置（CPU）138からホワイトバランス制御するためのホワイトバランス補正值（ゲイン値）が加えられており、乗算器130R、130G、130Bはそれぞれ2入力を乗算し、この乗算によってホワイトバランス調整されたR'、G'、B'信号をガンマ補正回路132に出力する。

【0030】ガンマ補正回路132は、ホワイトバランス調整されたR'、G'、B'信号が所望のガンマ特性となるように入出力特性を変更し、YC信号作成回路134に出力する。YC信号作成回路134は、ガンマ補正されたR、G、B信号から輝度信号Yとクロマ信号Cr、Cbとを作成する。これらの輝度信号Yとクロマ信号Cr、Cb（YC信号）は、メモリ124と同じメモリ空間のメモリ136に格納される。

【0031】ここで、メモリ136内のYC信号を読み出し、液晶モニタ152に出力することによって、スルー画像や撮像された静止画等を液晶モニタ152に表示させることができる。

【0032】また、撮像後のYC信号は、圧縮/伸長回路154によって所定のフォーマットに圧縮されたのち、記録部156にてメモ리카ードなどの記録媒体に記録される。更に、再生モード時にはメモ리카ードなどに記録されている画像データが圧縮/伸長回路154によって伸長処理された後、液晶モニタ152に出力され、液晶モニタ152に再生画像が表示されるようになっている。

【0033】CPU138は、静止画撮影モード、動画撮影モード、再生モード等のモードを選択するためのモードダイヤル、シャッターリリースボタン102、十字キー等を含むカメラ操作部140からの入力情報に基づいて各回路を統括制御するとともに、オートフォーカス（AF）、自動露光制御（AE）、ホワイトバランス等の制御を行う。このAF制御は、例えばG信号の高周波成分が最大になるように撮影レンズ110を移動させるコントラストAFであり、シャッターリリースボタン102の半押し時にG信号の高周波成分が最大になるように駆動部142を介して撮影レンズ110を合焦位置に移動させる。

【0034】前記自動露光制御は、R、G、B信号を取り込み、これらのR、G、B信号を積算した積算値に基づいて被写体輝度（撮像EV値）を求め、この撮像EV値に基づいて撮像時の絞り値とシャッタースピードを決定する。

【0035】利用者からカメラ操作部140を介して絞り優先、又はシャッタースピード優先その他の撮像条件が入力されている場合には、その入力した指示に基づいた絞り値とシャッタースピードで撮像を実施する。また、被写体の光量が不足している場合や、カメラ操作部140を介して発光装置146の発光が指示されている場合には、適宜利用者からの指示に基づいて発光装置146から補助光を発光する旨の指示を出力する。

【0036】利用者がシャッターリリースボタン102の全押しの操作を実施すると、カメラ100は撮像を実施するモードに入る。撮像時には、CPU138は前記決定した絞り値になるように絞り駆動部144を介してシャッタ・絞り112のうちの絞り部分を駆動し、また、決定した露光時間（シャッタースピード）となるように電子シャッタによって電荷の蓄積時間を制御して1コマ分の画像データを取り込み、所定の信号処理をした後、記録媒体に記録する。

【0037】発光装置146が発光する補助光の光量は、被写体の明るさや、その被写体までの距離に応じて適宜調節する必要がある。この調節処理を利用者に強要するのは酷なことであるので、カメラ100側で測定し

10

20

30

40

50

た被写体の明るさや被写体までの距離と露光時間とに応じて必要な発光輝度を算出し、その結果に対して利用者による画像の味付けとしてカメラ操作部140を介して入力した光量情報に基づいて調節した発光輝度を、発光装置146から発光するように指示する構成としてもよい。

【0038】CPU138は、シャッターリリースのタイミング情報、主要被写体までの距離情報（AF時の合焦位置情報）、被写体の明るさ情報、補助光の発光輝度情報、補助光の発光光量情報その他の各種情報を、シリアル通信の通信手段やI/Oを介して発光装置146に送信することが可能となっている。また、上記の説明ではカメラ100を電子カメラとした実施例で説明したが、本発明は電子カメラに限定されるものではなく、銀塩フィルムに被写体像を露光する銀塩カメラであっても本発明の目的を達成することが可能である。

【0039】次に、上記発光装置146の光源として使用される本発明に係る半導体発光素子（この実施の形態では、発光ダイオード（LED））の特性について説明する。

【0040】図2はLEDの発光時間と許容発光電流との関係の一例を示すグラフである。

【0041】同図の実線に示すように、発光時間が1/100秒以上の場合には、電流 I_1 （50mA）が許容発光電流であり、発光時間が1/1000秒以下の場合には、電流 I_2 （200mA）が許容発光電流である。また、発光時間が1/100秒～1/1000秒の許容発光電流は、その発光時間に比例して前記電流 I_1 と電流 I_2 との間でリニアに変化している。

【0042】このように発光時間に応じて許容発光電流が変化している理由は、発光時間に応じてLEDが発熱し、その発熱によって破損するからである。即ち、発光時間が1/100秒以上の場合には、LEDに流せる電流は電流 I_1 以下であるが、発光時間が1/100秒よりも短くなると、LEDに流せる電流は電流 I_1 よりも多くなり最大で電流 I_2 （電流 I_1 の4倍）まで流すことが可能になる。

【0043】ところで、LEDは一般に表示装置に使用されるため、連続的に発光する場合の許容発光電流 I_1 以下で使用されるのが普通である。

【0044】本発明では、発光装置146の光源としてLEDを使用するため、静止画の補助光撮影時のように発光時間が短い場合には、前記電流 I_1 よりも大きい電流をLEDに流し、短時間に強い光の発光を可能にしている。尚、発光装置146のLEDに流す電流制御の詳細については後述する。

【0045】一般にカメラにおいて補助光を発光して撮像を実施する場合には、シャッタースピードが速い場合には発光手段が発する発光輝度は高く明るくなければならないが、シャッタースピードが遅い場合には発光手段

が発する発光輝度は低くて（暗くて）よい。

【0046】図2の実線に示す許容発光電流の特性は、写真撮像時に必要な補助光の発光光量とシャッタースピードとの関係と酷似しているため、LEDはカメラの発光装置に使用するのに適していると言うことができる。

【0047】また、本発明に係る半導体発光素子は、後述するように発熱量を蓄積する蓄熱部を備えることによって、半導体発光部が発する熱を短時間蓄熱することを可能とし、これにより図2の破線に示すように電流 I_2 を流すことができる発光時間を長く（1/100秒）できるように構成されている。尚、LEDにより多くの電流を流すことによって多くの発光光量を得ることができ、これにより発光装置146に設けるLEDの数を少なくすることが可能となり、発光装置やカメラ100を小型化することが可能となる。

【0048】図3は本発明に係る半導体発光素子を含む発光装置146の光源部36の構造を示す断面図である。

【0049】同図に示すように光源部36は、反射傘37と、R、G、B等のLED38と、配線基板39とから構成されている。また、LED38は、発光部60と、発光部60に設けられている電極とボンディングされている外部接続用の端子62と、発光部60の他の電極を兼ねるとともに銅などの熱容量の大きな素材で形成されている蓄熱部64（ヒートシンクの機能を備えていてもよい）と、端子62や蓄熱部64を連結する樹脂66とから構成されている。

【0050】蓄熱部64は、熱容量（HC）を大きくするために設けられているので、LED38の発光部60が発した熱を吸収し、一時的に蓄積することが可能となる。したがって、カメラ100の露光時に発光部60が一瞬発熱する熱量を直ちに蓄熱部64が蓄積するので、LEDに対してより長い時間、多くの電流を流すことが可能となる（図2の破線のグラフ参照）。

【0051】尚、当然のことながら、熱抵抗（HR等）を少なくする工夫を施しても良いが、半導体では熱抵抗（HR等）を少なくする構造よりも熱容量（HC）を大きくする構造の方がはるかに容易であり、低価格で実施することが可能となる。このように、発光装置146の光源として本発明に係る半導体発光素子を用いることによって、従来のキセノン管を用いた閃光装置と比較して発光用の電荷を蓄積するメインコンデンサが不要となるとともに、メインコンデンサ充電用の高電圧発生回路等も不要となるので、発光装置146を小型かつ携行容易にすることが可能となる。

【0052】図4は、本発明に係る半導体発光手段の他の構成例である。

【0053】同図に示すように、LED38Aは、R、G、B、Gの4つのLEDから構成されたチップである。R、G、B各原色の発光部60Aは、蓄熱部64A

上に設けられており、発光部60Aが発光時に発した熱を一時蓄積することが可能となっている。尚、同図では蓄熱部64Aをそれぞれの発光部60Aに対して独立して設けた実施例を示してあるが、1つの蓄熱部64A上に複数の発光部60Aを設けても本発明の目的を達成することが可能である。この場合には、1つの蓄熱部64A上に設けられた複数の発光部60Aを同時に点灯せずに、時間をずらして交互に点灯するようにして、発光部60Aが同時に多くの熱量を発しないように制御してもよい。

【0054】蓄熱部64Aは、配線基板39A上に配置されており、各発光部60Aの一方の電極は配線基板39A上の各端子にボンディングされている。また、発光部60Aの他方の電極は共通端子として配線基板39A上の共通端子に接続されている。

【0055】次に、本発明に係る発光装置146の制御方法について説明する。

【0056】図5は上記カメラ100に内蔵されている発光装置146の信号処理系ブロック図である。

【0057】発光装置146には、シャッタースピードに対応した発光時間や発光光量、発光輝度、指定された発光色温度に対応する発光時間、被写体までの距離に応じた発光光量や発光輝度等の情報を記録するROM25と、発光光量を調節する調光用の受光センサ34と、電池40と、LED38の発光輝度を調節する電圧を出力する電圧可変回路42（LED38に供給する電流を調節する発光制御手段の機能を備えていてもよい）と、LED38の発光輝度の調節指令と発光タイミングを出力するシステムコントローラ52とが設けられている。

【0058】システムコントローラ52は発光装置146を統括制御するもので、電圧可変回路42に対してLED38が発光する補助光の色、並びに発光する補助光の輝度、LED38に供給する電流値を調節する指令を出力することが可能となっている。

【0059】また、システムコントローラ52は、LED38が光を発光すべきタイミングに関する発光情報、カメラの露光時間、LED38が発すべき発光光量を、通信又はI/Oを介してカメラのCPU138等から取得することが可能となっている。

【0060】また、システムコントローラ52は、カメラのCPU138等から取得した露光時間と発光光量とに基づいてLED38に供給する電流値を算出することが可能となっており、発光情報を取得すると、前記算出した電流値に基づいた発光指示を電圧可変回路42又は制御回路（図5に示す例ではトランジスタ）に対して出力することが可能となっている。

【0061】更に、システムコントローラ52は、取得した露光時間が長い場合には発光輝度を暗くする電流値を算出し、取得した露光時間が短い場合には発光輝度を明るくする電流値を算出することが可能となっている。

【0062】また、システムコントローラ52は、LED38に対して発光のタイミング、発光のデューティ、発光時間及び発光輝度又は発光光量等の発光光量情報を指示することが可能となっている。LED38は、電流を供給すると直ちに発光を開始するので、カメラのシャッタータイミングに同期して発光と発光の停止を実施することが可能である。

【0063】尚、上記の実施の形態では、CPU138とシステムコントローラ52とを独立して設けた実施の形態で説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、CPU138にシステムコントローラが実施する機能を包含しても本発明の目的を達成することが可能である。

【0064】LED38の発光光量が環境温度とLEDの物性によって変動する場合には、LED38の近傍に周囲温度を検出する温度センサ56を設けておき、システムコントローラ52は、この温度センサ56によって検出された周囲温度に基づいてその周囲温度にかかわらず所要の発光光量が得られるようにLED38の発光光量や発光輝度を調節することが可能となっている。

【0065】利用者が撮像するためにシャッターリリースボタン102を半押しすると、システムコントローラ52は当該発光装置146のガイドナンバーなどの、発光光量や発光輝度を決定するための情報をROM25から読み込む処理を行う。補助光発光のモードがオートモードに設定されている場合には、受光センサ34から被写体の明るさを読み取って補助光の発光光量を制御する。補助光の発光モードがマニュアルモードに設定されている場合には、利用者がカメラ操作部140を介して入力設定した露光時間、絞り開度、発光光量又は発光輝度等の発光に関する設定情報をCPU138から読み込む。また、補助光の発光がカメラ100の制御下に置かれている場合にも、CPU138から露光時間、絞り開度、発光光量、発光輝度等の発光に関する設定情報を読み込む。

【0066】システムコントローラ52は、前記読み込んだ露光時間情報や明るさ情報、露出情報、発光光量、発光輝度等の発光に関する設定情報に基づいて所定の発光光量又は発光輝度を得るための調整用の情報（R、G、B各LEDに供給する電流情報等）を電圧可変回路42に出力する。

【0067】次に、利用者がシャッターリリースボタン102を全押しして撮像の指示を入力すると、カメラ100ではCPU138の指示に基づいてシャッターが開いて撮像を開始する。CPU138は、システムコントローラ52に対してシャッターが開いたタイミングに同期した発光情報（LEDの発光を指示する情報）を出力する。発光情報を取得したシステムコントローラ52は、それぞれのLEDの制御回路（図5に示す例ではトランジスタ）に対して発光指示信号を出力する。これにより

LED 38から設定された輝度及び光量の補助光が発光される。

【0068】尚、上記の説明では発光装置146がカメラ100に内蔵されている実施例で示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、カメラとは別体の独立した発光装置であっても本発明の目的を達成することが可能となる。その場合には、カメラに設けられているCPUと、別体の発光装置に設けられているシステムコントローラとの間における情報の伝達は、多くのカメラに設けられているアクセサリシューの接点端子を介して実施するとよい。また、専用の通信ケーブルを介して伝達しても本発明の目的を達成することが可能である。

【0069】次に、補助光撮影時のLEDの発光制御について、図6に示すフローチャートを参照しながら説明する。

【0070】図6に示すように、まず静止画の補助光撮影モード(第1の補助光撮影モード)か動画の補助光撮影モード(第2の補助光撮影モード)かを判別する(ステップS10)。この判別は、第1の補助光撮影モードと第2の補助光撮影モードとを選択する専用のスイッチの切替出力に基づいて行うことができる。また、カメラ操作部140のモードダイヤルで静止画撮影モードと動画撮影モードのいずれのモードが選択されているか等によって判別することができる。

【0071】ここで、静止画の補助光撮影モードが選択されている場合には、シャッターリリースボタン102が半押し(スイッチS1がON)されているか否かを判別し(ステップS12)、スイッチS1がONされている場合には、ステップS14に進み、自動露光制御(AE)により絞り値及びシャッタースピードが決定されるとともに、自動焦点調節(AF)が行われる。尚、被写体輝度が所定の明るさ以下(例えば、日中シンクロ撮影と判定される明るさよりも暗い所定の明るさ)の場合には、絞りやシャッタースピードは固定値にし、例えば絞りを開放にするとともに、シャッタースピードを1/100秒とする。

【0072】続いて、シャッターリリースボタン102が全押し(スイッチS2がON)されたか否かを判別し(ステップS16)、スイッチS1がONされた場合には、ステップS14で決定した絞り値及びシャッタースピード(露光時間)にて露出制御が行われるとともに、LED 38に電流 I_2 (図2参照)を流して高輝度で発光させる。尚、このときのLED 38は、図2の破線で示すように発光時間が1/100秒以内であれば、許容発光電流 I_2 を流すことができるものが使用されている。

【0073】LED 38の発光開始後、被写体から調光用の受光センサ34に入射した光量が所定の光量に達したか否かが判別される(ステップS20)。即ち、調光回路54からLED 38の発光OFFの信号が発せられ

たか否かを判別する。調光回路54からLED 38の発光OFFの信号(調光OK)が発せられると、LED 38への電流 I_2 の供給が停止され、LED 38の発光が停止される(ステップS22)。

【0074】一方、調光OKでない場合には、LED 38の発光後、露光時間又は1/100秒が経過したか否かが判別される(ステップS24)。そして、調光完了前に露光時間又は1/100秒が経過した場合もLED 38の発光が停止される。

【0075】尚、ステップS24の判断でLED 38の発光を停止させる理由は、LED 38を露光時間を超えて発光させるのは無駄であり、また、1/100秒を超えて電流 I_2 を流すと、LED 38が破損するおそれがあるからである。

【0076】上記のようにしてLED 38の発光を制御することにより、静止画の補助光撮影時には、LED 38に電流 I_2 を最大で1/100秒間流すことができる。

【0077】一方、ステップS10で動画の補助光撮影モードであることが判別されると、スイッチS2がONされたか否かが判別される(ステップS26)。スイッチS2がONされると、録画スタンバイ状態から録画が開始されるとともに、LED 38に電流 I_1 を流して低輝度で発光させる。尚、図2に示すようにLED 38に許容発光電流 I_1 を流す場合には、その発光時間の制限を受けず、従って、動画撮影のように長時間連続撮影する場合に適する。

【0078】その後、再びスイッチS2がONされたか否かが判別され(ステップS30)、スイッチS2が再びONされると、録画状態から録画スタンバイ状態に戻り、かつLED 38への電流 I_1 の供給が停止され、LED 38の発光が停止される(ステップS22)。

【0079】上記実施の形態では、動画の補助光撮影モードの場合には、図7(A)に示すように電流 I_1 を連続的にLED 38に流すようにしたが、これに限らず、図7(B)に示すように電流 I_1 の4倍の電流 I_2 をデューティ比が1:3となるように流し、そのパルス電流の時間平均電流が電流 I_1 となるようにしてもよい。また、動画の補助光撮影モード時には、CCD 114での電荷蓄積時間のみLED 38に電流を流すようにしてもよく、これにより、消費電力の無駄を省くことができる。

【0080】また、上記実施の形態では、静止画の補助光撮影モード時にオートストロボによりLED 38の発光光量を制御するようにしたが、被写体輝度及び被写体距離によって事前に発光光量を決定し、その決定した発光光量が露光時間(シャッタースピードの時間)内に発光されるようにLED 38の発光輝度を決定して発光させるようにしてもよい。

【0081】図8はスローシャッター撮像を実施した場

合におけるカメラの露光輝度と発光装置が発する発光輝度との関係を示す図である。

【0082】利用者がスローシャッター撮像を指示すると、時刻T0からシャッターが開き始めて、時刻T1からLEDが露光輝度に合わせて発光時間Tfの間発光を開始する。尚、露光時間TsはT0からT4までと定義し、発光時間TfはT1からT3までと定義する。同図では、T0とT1及びT4とT5とは異なる時刻に設定してあるが、本発明はこの実施の形態に限定されるものではなく、T0とT1及びT4とT5とが同一の時刻であつても本発明の目的を達成することが可能となる。また、T0とT2、T1とT2、T3とT4、T3とT5とがそれぞれ同一の時刻であつてもよい。いずれにせよ、シャッタースピードと同等の時間、補助光の発光を実施することが可能となっている。

【0083】図9はハイスピードシャッター撮像を実施した場合におけるカメラの露光輝度と発光装置が発する発光輝度との関係を示す図である。

【0084】利用者がハイスピードシャッター撮像を指示すると、時刻T10からシャッターが開き始めて、時刻T11からLEDが露光輝度に合わせて発光時間Tf1の間発光を開始する。尚、露光時間Ts1は図8の場合と同様に、T10からT14までと定義し、発光時間Tf1はT11からT13までと定義する。同図では、T10とT11及びT14とT15とは異なる時刻に設定してあるが、本発明はこの実施の形態に限定されるものではなく、T10とT11及びT14とT15とが同一の時刻であつても本発明の目的を達成することが可能となる。また、T10とT12、T11とT12、T13とT14、T13とT15とがそれぞれ同一の時刻であつてもよい。

【0085】このように、LED特有の発光時間とそのときの許容発光電流との関係に基づいて算出した電流値、又は供給する電流のデューティ比にてLEDを発光することによってLEDの発光特性を有効に利用することが可能となる。

【0086】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係るカメラの発光装置によれば、半導体発光素子の発光特性を有効に利用し、静止画撮影時の補助光（瞬間発光）のように発光時間が短い場合に、連続発光させる場合の許容発光電流と比較して大きな電流を流すようにしたため、半導体発光素子の潜在能力を十分に発揮させ、短時間に強い

光を発光させることができる。また、動画撮影のように連続的に補助光を発光させる必要がある場合には、連続発光させる場合の許容発光電流を流すように電流値を切り換えるようにしたため、動画撮影時の補助光の発光も可能となる。

【0087】また、本発明に係る半導体発光素子によれば、半導体発光部に接触して該半導体発光素子が発する熱を一時的に吸収する蓄熱部を設けるようにしたため、半導体発光部の温度上昇を抑制することができ、半導体発光部に大きな電流をより長く流すことができるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る発光装置付きカメラの信号処理系ブロック図

【図2】半導体発光手段の発光時間とそのときの許容発光電流との関係を示す図

【図3】本発明に係る半導体発光手段の蓄熱構造を示す図

【図4】本発明に係る半導体発光手段の他の構成例を示す図

【図5】カメラに内蔵されている発光装置の信号処理系ブロック図

【図6】補助光撮影時のLEDの発光制御を説明するために用いたフローチャート

【図7】動画の補助光撮影時にLEDに流す電流値の一例を示す図

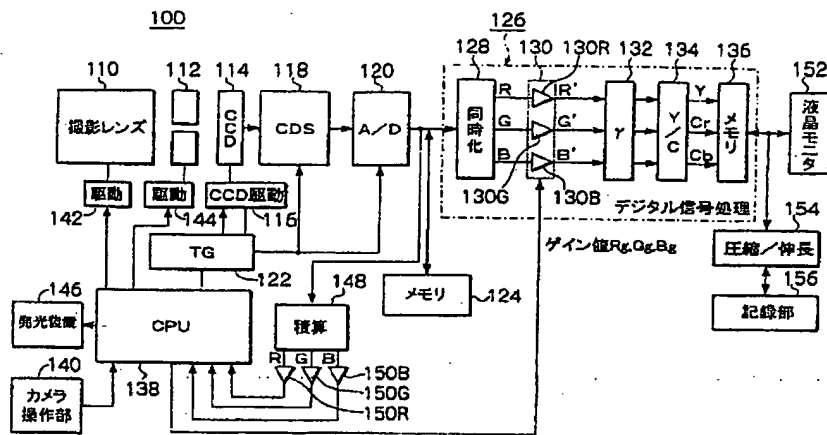
【図8】スローシャッター撮像を実施した場合におけるカメラの露光輝度と発光装置が発する発光輝度との関係を示す図

【図9】ハイスピードシャッター撮像を実施した場合におけるカメラの露光輝度と発光装置が発する発光輝度との関係を示す図

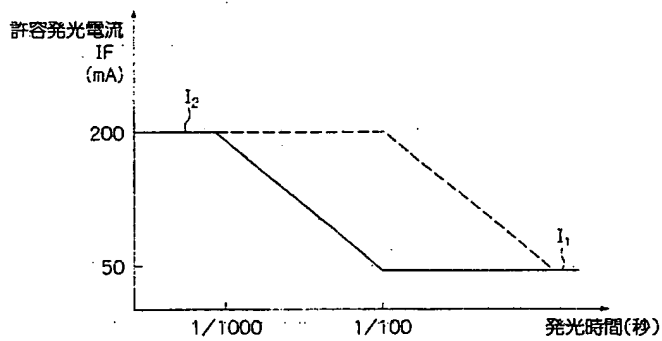
【符号の説明】

25…ROM、34…受光センサ、36…光源部、37…反射傘、38…LED、39…配線基板、40…電池、42…電圧可変回路、52…システムコントローラ、54…調光回路、56…温度センサ、60…発光部、62…端子、64…蓄熱部、100…カメラ、110…撮影レンズ、112…シャッタ・絞り、114…固体撮像素子（CCD）、126…デジタル信号処理回路、138…中央処理装置（CPU）、140…カメラ操作部、146…発光装置

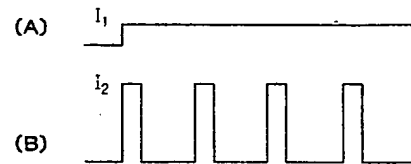
【図1】



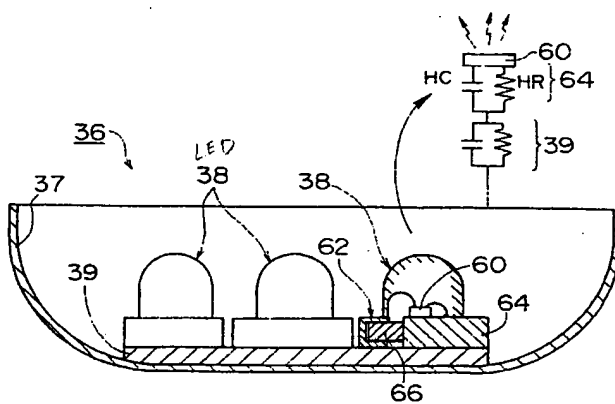
【図2】



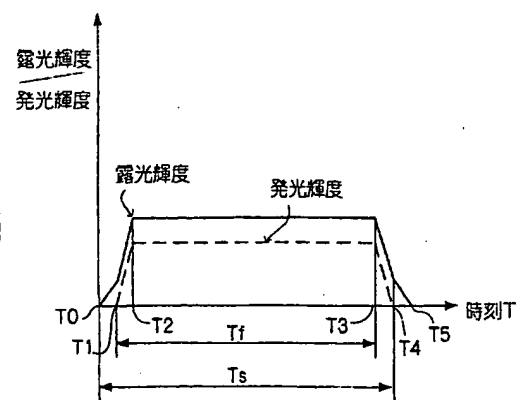
【図7】



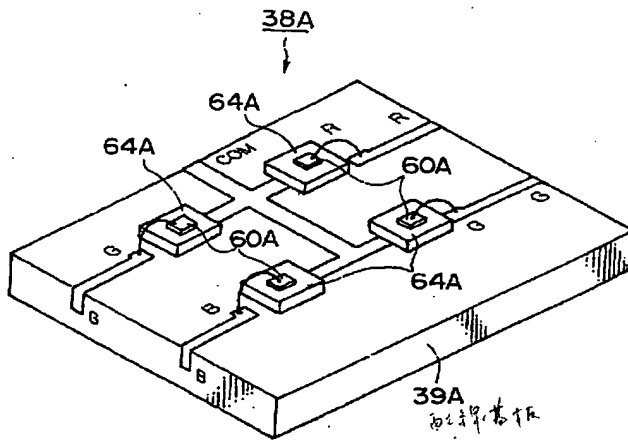
【図3】



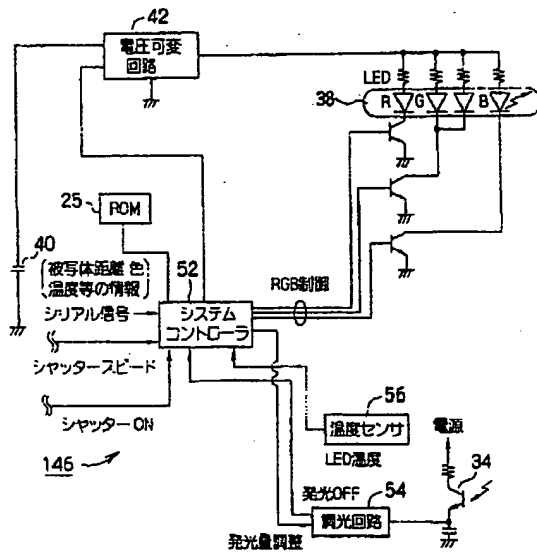
【図8】



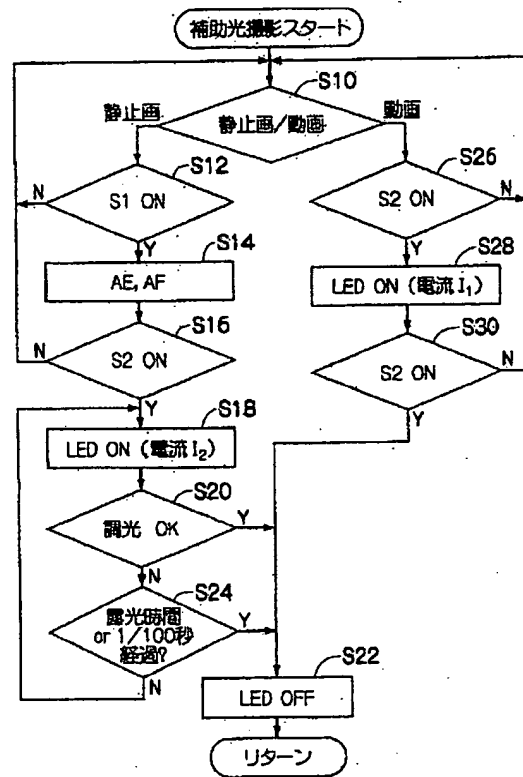
【図4】



【図5】



【図6】



【図9】

